

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-320080

(43)Date of publication of application : 24.11.1999

(51)Int.Cl.

B22D 41/02

(21)Application number : 10-135163

(71)Applicant : NIPPON CRUCIBLE CO LTD

(22)Date of filing : 18.05.1998

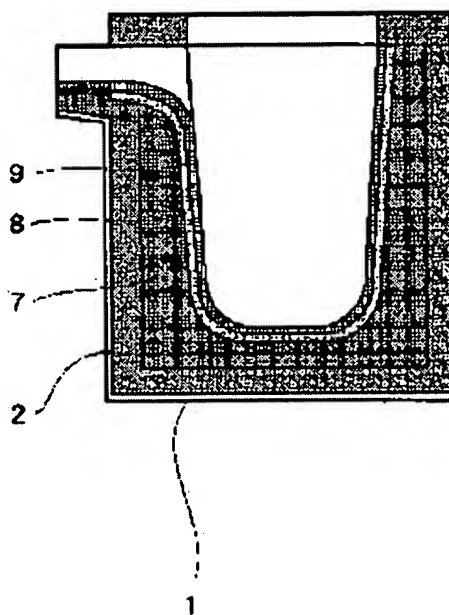
(72)Inventor : OKADA TAMIO  
SHIRAKAWA KATSUYUKI  
ASADA TOKUJI

## (54) THERMALLY INSULATED LADLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a thermally insulated ladle which is decreased in heat dissipation quantity from molten metal and for which a backup lining is expected as a permanent lining.

SOLUTION: The lining of the ladle for molten metal comprising a metallic cylindrical casing 1 and the lining applied on its inner side has a graphite crucible constituting the innermost layer in direct contact with the molten metal and the backup lining of this graphite crucible 9. A thermally insulating material layer 8 is interposed into the boundary between the graphite crucible 9 and the backup lining.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3643923

[Date of registration] 10.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the heat insulation ladle characterized by having the graphite crucible which constitutes the innermost layer to which lining touches a metal molten metal directly in the ladle for metal molten metals which consists of metal tubed casing and lining constructed by the inside, and backup lining of this graphite crucible, and infixing the heat insulator layer in the interface of graphite crucible and backup lining.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the heat insulation ladle used in order to \*\*\*\* various kinds of metal molten metals in a foundry.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ladle currently generally used at cast iron works is the thing of the format that refractory material was lined in casing made from a steel plate, and the heat insulator is used for the inside to which lining touches a molten metal for the refractory material of elevated-temperature corrosion resistance of a refractory brick, castable refractory, a ramming material, etc. outside.

[0003] In the ladle of such a lining configuration, while [ about 10 minutes ] presenting a production line, about 100-degree C temperature reduction produces the molten metal which \*\*\*\*(ed) from the fusion furnace or the fore-hearth. For this reason, tapping needed to be carried out at temperature higher 100 degrees C than casting temperature required of a production line, and fusion furnaces, such as a cupola, had many problems, such as being forced crueller operation. Then, heat insulation of ladle lining was strengthened and the idea of coping with the drop of molten metal temperature came out.

[0004] However, with the lining configuration adopted conventionally, when heat insulation was strengthened, the problem that the interface temperature of refractory material and a heat insulator rose, and the average service temperature of refractory material rose arose, refractory material received the big erosion with the molten metal or the slag, and molten iron inserted in the crack section of a brick joint or lining, and the danger of \*\*\*\* increased.

[0005] Moreover, a common refractory material has large adhesion of the wettability problem of molten iron to a metal, and the exfoliation breakage on the refractory material produced on the occasion of clearance can also never be disregarded.

[0006] Although repairing temporarily by patching etc. is possible while such breakage is slight, exchange of the whole lining is needed as breakage progresses, and the complete replacement frequency of ladle lining is quite intense in a current foundry.

[0007] Then, in consideration of \*\*\*\* of such breakage and repair, the idea which uses white crucibles, such as quality of a high alumina and quality of a silica, for the innermost layer of lining which touches a molten metal surfaced. With high voltage, white crucible was really dried or calcinated, shaping or after carrying out a slip casting, and being homogeneous and high definition fill up the gap by the side of the tooth back with dry cleaning material, such as sand, and it is set.

[0008] The advantage by this method suited the point that what is necessary was to exchange only crucible, when an erosion arose with extension of the life by the activity of white crucible. sure -- this -- a method -- a thing -- a conventional method -- comparing -- an improvement -- marks -- seeing -- having had -- although -- white -- crucible -- an activity -- frequency -- lapping -- as -- a crack -- occurring frequently -- further -- being filled up -- having had -- dry cleaning -- material -- and -- a heat insulator -- a ladle -- exchange -- the time -- each time -- the time -- construction -- being needed -- etc. -- permanent one -- lining -- \*\*\*\*\*

-- a duty -- achieving -- for -- still more sufficient thing -- it was not .

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Originally, although the heat insulation consolidation of a ladle is aimed at lowering prevention of molten metal temperature from a viewpoint of energy saving, the warm strength in an operation temperature region falls with a heat insulation consolidation, and lowering of a life is [ consumption is intense and ] remarkable [ the refractories used so far ].

[0010] This invention tends to offer the heat insulation ladle which solves the trouble of the lining life lowering accompanying such a heat insulation consolidation.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In the ladle for metal molten metals by which this invention is constituted from metal tubed casing and lining constructed by the inside, lining is equipped with the graphite crucible which constitutes the innermost layer which touches a metal molten metal directly, and backup lining of this graphite crucible, and relates to the heat insulation ladle characterized by infixing the heat insulator layer in the interface of graphite crucible and backup lining.

[0012]

[Embodiment of the Invention] Below, 1 operation gestalt of this invention is explained based on an accompanying drawing.

[0013] Drawing 1 shows the longitudinal section of the most general ladle currently used conventionally. Among drawing, in one, 2 shows the nature brick layer of heat insulation, and 3 shows elevated-temperature corrosion resistance refractory brick layers, such as a refractory brick, castable refractory, and a ramming material, for cylindrical casing made from a steel plate.

[0014] Drawing 2 shows the longitudinal section of the improvement mold ladle of drawing 1 . 6 shows white crucible for backup lining according [ casing / of the product / one / made from a steel plate / cylindrical / 4 ] the nature brick layer of heat insulation to dry ramming material restoration etc. in 2 among drawing.

[0015] Drawing 3 shows the longitudinal section of the heat insulation ladle by this invention.

[0016] As for one, as for 2, 8 shows [ cylindrical casing made from a steel plate ] among drawing the heat insulator layer in which graphite crucible was infixed in 9 for backup lining to 7 by the interface of graphite crucible 9 and the backup lining 7 for the nature brick layer of heat insulation.

[0017] In this invention, the backup lining 7 consists of castable refractories, plastic refractories, a refractory brick, etc.

[0018] Moreover, although graphite crucible 9 will not be restricted especially if it consists of graphites, with high voltage, elevated-temperature baking is carried out after shaping, and it is really obtained, and it is homogeneous and it is [ \*\*\*\* graphite crucible is especially highly defined, and ] desirable [ graphite crucible ].

[0019] Moreover, the heat insulator layer 8 consists of insulators, such as felt of the quality of ceramic fiber, and other board and dry cleaning material, mortar.

[0020] Below, drawing 1 , and 2 and 3 explain concrete operation.

[0021] In the conventional-type ladle shown in drawing 1 , the adiabatic system refractory material 2, for example, insulating brick, and the nature brick of the fire resisting insulation are constructed inside casing 1, and a refractory brick 3 is constructed next first. When using castable refractory and a ramming material instead of a refractory brick, using shuttering, an after deframe is constructed and carried out and heating dehydration is carried out.

[0022] Although it \*\*\*\* from a cupola etc. and conveys to a production line after preheating at 500-800 degrees C in advance of \*\*\*\*, many heat is taken by lining by heat conduction, and about 100-degree C temperature reduction produces a molten metal in 10 minutes.

[0023] In order to strengthen heat insulation, thickening thickness of a thermal break means reduction of ladle capacity, and it causes breakage on lining by lifting of interface temperature further.

[0024] The adiabatic system refractory-material layer 2 is formed inside casing 1, the white crucible 6 is set to the interior, dry cleaning material, such as sand, is filled up into the gap of

the white crucible 6 and the refractory-material layer 2 with the improvement mold ladle shown in drawing 2 , and crucible 6 is fixed by this packed bed 4.

[0025] Although the improvement was brought about by the activity of the white crucible 6, as for this improvement mold, the cracks according to the repeat of the heat history to this crucible 6 occur frequently, and the dry cleaning material packed bed 4 cannot achieve the duty of a barrier to encroachment of molten iron, and cannot necessarily expect ladle lining of adiabatic system fireproof layer 2 grade as permanent lining.

[0026] In the heat insulation ladle of this invention shown in drawing 3 , after the adiabatic system refractory material 2 is first constructed inside casing 1, the graphite crucible 9 which had the outside surface covered with the heat insulator layer 8 is correctly set to the place location in a ladle, and castable refractories are constructed as backup lining 7 in a gap with the adiabatic system refractory material 2. If the backup lining 7 hardens, after heating ejection and the above-mentioned lining 7 for the crucible 9 covered with the heat insulator layer 8 and removing moisture, crucible 9 is set again.

[0027] this invention heat insulation ladle is insulated conventionally more strongly than elegance by the adiabatic system refractory material 2 and the heat insulator layer 8, and since the heating value by which stripping is carried out from a molten metal is mitigated, lowering prevention of molten metal temperature is brought about.

[0028] Although the interface temperature of each class is never good conditions for refractories on the other hand since it rises, however, graphite crucible 9 Since warm strength is very large and there are little corrosion of molten iron and generating of a crack so that the track record in the foundry of graphite refractories may show Since a life extends and the plug of the molten iron to the backup lining 7 is also lost, almost receiving breakage of this lining 7 is lost, the activity of a repeat is possible for it and it can fully achieve the duty as permanent lining.

[0029] Below, this invention is explained in more detail based on a comparative study etc.

[0030] This invention aims at preventing lowering of the molten metal temperature under conveyance by the activity of a high heat insulation ladle.

[0031] Although it is \*\*\*\*(ed) from a fusion furnace or a fore-hearth after 500-800 degrees C usually preheats the ladle currently used conventionally, and conveyed by the production line through a molten-metal-treatment field, lowering with a molten metal temperature of about 100 degrees C arises in about 10 minutes in the meantime. The cause of this temperature reduction is the heat loss of furnace walls of the heat leakage from a molten metal front face, and ladle lining. When the former installs a lid in a ladle top face, generally the latter improves by the heat insulation consolidation of lining.

[0032] The activity effectiveness of the ladle by this invention which used graphite crucible for the innermost layer of lining which touches a molten metal with the heat insulation consolidation of lining is as size Yoji.

[0033]

1. In order to make a comparison simple about the temperature distribution in lining of the compaction now of the ease 5. repair days of extended 4. construction of antisticking 3. lives, such as drop prevention 2. slab of molten metal temperature, and the conventional configuration, and heat insulation consolidation lining by this invention, when the temperature distribution in lining calculate as a thing in a steady state, it comes to be shown in drawing 4 .

[0034] As for the lining configuration of this invention, compared with a conventional-type lining configuration, about 60% of heat loss from outside of furnace walls is reduced from the above count.

[0035] The place which experimented in temperature lowering by reference using the conventional-type ladle and the ladle of this invention, and the following result were obtained. The capacity of the used ladle is for 500kg, and a lining configuration is as drawing 4 .

[0036] In the experiment, the ladle was first heated with the burner from the upper part, after \*\*\*\*(ing) at the rate of 10 degrees C / min until whenever [ ladle internal temperature ] amounted to 800 degrees C, it held for 30 minutes at 800 degrees C, and after removing a burner, 1500-degree C molten iron was left for 10 minutes on 500kg \*\*\*\*, and molten iron

temperature was measured.

[0037]

Measurement result When it covers with the lid made from a ladle top-face steel plate: 45 degrees C When a ladle top face is considered as disconnection : In the conventional-type ladle performed in addition on the same conditions as the above-mentioned experiment 68 degrees C for reference, the temperature reduction of a molten metal was 103 degrees C. The activity effectiveness of the ladle of this invention became clear from these experiments.

[0038] Next, in lining of a conventional-type ladle, since a slag and a metal adhere near the upper part of lining, aperture is made to reduce or decrease of capacity is brought about, it is necessary to remove these. However, since the slag reacted with lining and has adhered firmly, on the occasion of clearance, big breakage is done to lining. On the other hand, in ladle lining of this invention, graphite crucible is used for the innermost layer which touches a molten metal, and adhesion of a slag etc. can be prevented.

[0039] It has many properties which should be mentioned especially, such as excelling what kind of other refractories in spalling resistance, without a molten metal permeating refractories for the property which says that hot reinforcement of graphite refractories is dramatically large, and they cannot get wet easily in a molten metal like common knowledge. Therefore, graphite crucible excels what kind of conventional high-temperature-service refractories in the corrosion resistance over molten iron, and extension of a life is obtained.

[0040] Since the durability of graphite crucible is extremely excellent, molten iron does not insert in the tooth back of crucible, and as permanent lining, backup lining can continue and can be used for years. The thing which permanent lining ends by 1 thru/or two exchange in 1 as a result of examination since various is expected, and extension of a life can be expected by leaps and bounds compared with the conventional ladle lining.

[0041] The further effectiveness of ladle lining of this invention is the ease of construction. Since the graphite crucible which touches a molten metal is really set to the interior of backup lining through ceramic fiber as a product, crucible can be taken out regardless of backup lining. That is, in this ladle, it is fixable with the easy activity referred to as only exchanging crucible.

[0042] Drawing 5 shows the troubleshooting procedure of a conventional-type ladle and this invention ladle lining. Six processes need to be worked and the activity of three processes is completed [ in a conventional-type ladle ] in small half a day to repair taking three - four days at the ladle of this invention so that clearly from drawing 5 .

[0043]

[Effect of the Invention] According to this invention, the high quality which can shorten extension of antisticking, such as drop prevention of molten metal temperature and a slag, and a life, the ease of construction, and repair days, and the heat insulation ladle of high performance can be offered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

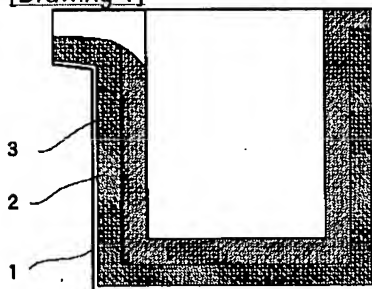
3.In the drawings, any words are not translated.

---

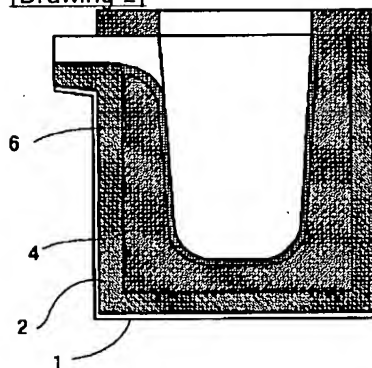
DRAWINGS

---

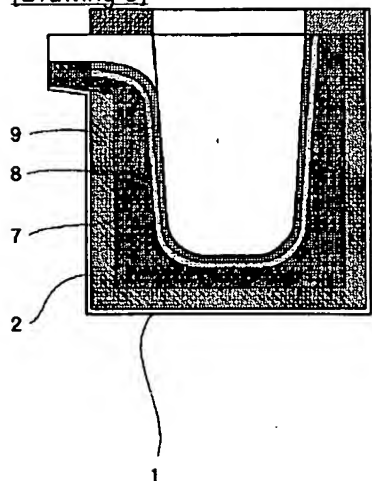
[Drawing 1]



[Drawing 2]



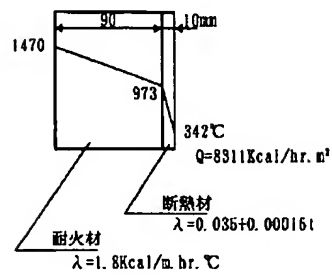
[Drawing 3]



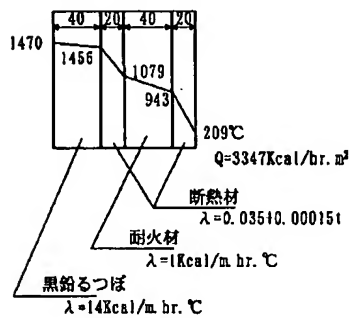
[Drawing 4]



## 従来型ライニング

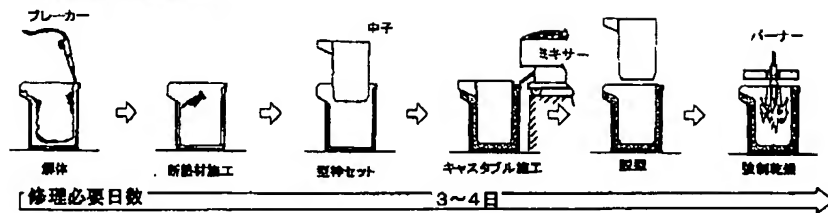


## 本発明ライニング

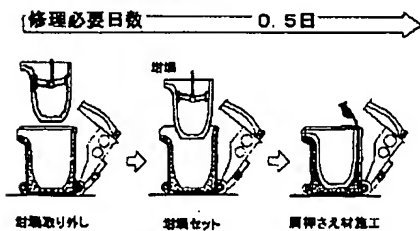


## [Drawing 5]

## 従来型取鍋の修理手順



## 本発明取鍋の修理手順



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-320080

(43) 公開日 平成11年(1999)11月24日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>  
B 2 2 D 41/02

識別記号

F I  
B 2 2 D 41/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-135163

(22) 出願日 平成10年(1998) 5月18日

(71) 出願人 592134871

日本坩堝株式会社

東京都渋谷区恵比寿 1-21-3

(72) 発明者 岡田 民雄

東京都渋谷区恵比寿 1-21-3 日本坩堝  
株式会社内

(72) 発明者 白川 克行

大阪府東大阪市稲田新町 3-11-32 日本  
坩堝株式会社技術開発部内

(72) 発明者 浅田 篤司

大阪府東大阪市稲田新町 3-11-32 日本  
坩堝株式会社技術開発部内

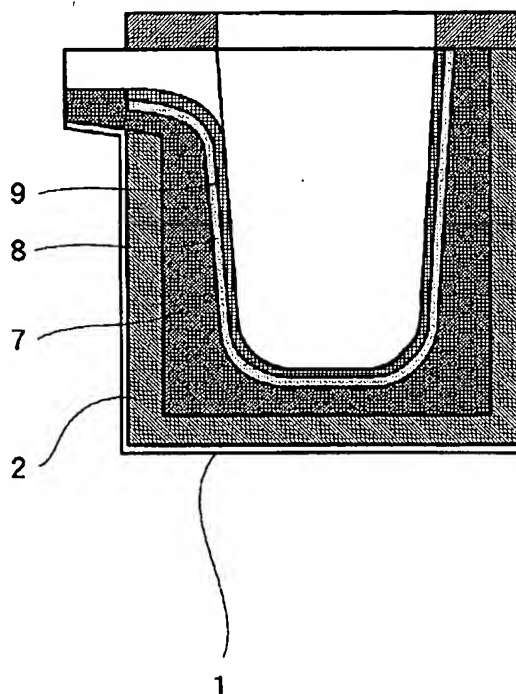
(74) 代理人 弁理士 三枝 英二 (外10名)

(54) 【発明の名称】 断熱取鍋

(57) 【要約】

【課題】 溶湯からの熱放散量が少なく、しかもバックアップライニングをパーマネントライニングとして期待できる断熱取鍋を提供する。

【解決手段】 金属筒状ケーシングとその内側に施工されたライニングから構成される金属溶湯用取鍋に於いて、ライニングは、金属溶湯と直接接する最内層を構成する黒鉛坩堝と、該黒鉛坩堝のバックアップライニングとを備え、黒鉛坩堝とバックアップライニングとの界面に、断熱材層が介装されていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】金属筒状ケーシングとその内側に施工されたライニングから構成される金属溶湯用取鍋に於いて、ライニングは、金属溶湯と直接接する最内層を構成する黒鉛坩堝と、該黒鉛坩堝のバックアップライニングとを備え、黒鉛坩堝とバックアップライニングとの界面に、断熱材層が介装されていることを特徴とする断熱取鍋。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鋳造工場において各種の金属溶湯を受湯するために使用される断熱取鍋に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に鋳鉄工場で使用されている取鍋は、鋼板製ケーシング内に耐火材がライニングされた形式のものであり、ライニングは、溶湯と接する内側に耐火煉瓦、キャストブル、ラミング材等の高温耐食性の耐火材が、外側に断熱材が使用されている。

【0003】このようなライニング構成の取鍋では、溶解炉または前炉から受湯した溶湯は、生産ラインに供する約 10 分の間に約 100℃の温度降下が生じる。このため生産ラインに必要な鋳造温度より 100℃高い温度で出湯する必要があり、キューボラ等溶解炉はより苛酷な操業を強いられる等、多くの問題をかかえていた。そこで取鍋ライニングの断熱を強化し、溶湯温度の降下に対処しようという考えが出てきた。

【0004】しかしながら、従来採用されてきたライニング構成では、断熱を強化すると耐火材と断熱材の界面温度が上昇して耐火材の平均使用温度が上昇するという問題が生じ、耐火材は溶湯やスラグにより大きな溶損を受けたり、煉瓦目地やライニングの亀裂部に溶銹が差し込み漏銹の危険性が増大した。

【0005】また一般の耐火材は溶銹の濡れ性の問題から地金の付着が大きく、除去に際し生じる耐火材の剥離損傷も決して無視しうるものではない。

【0006】このような損傷が軽微なうちは、パッチング等により一時的に補修を行うことは可能であるが、損傷が進むにつれてライニング全体の取り替えが必要となり、現在の鋳造工場では取鍋ライニングの全面取り替え頻度はかなり激しい。

【0007】そこでこのような損傷と修理の簡便を考慮し、溶湯に接するライニングの最内層に高アルミナ質、シリカ質等の白色坩堝を使用する考えが浮上した。白色坩堝は高圧で一体成形又は鑄込み成形したのち乾燥又は焼成された均質で高品位のものであり、その背面側の間隙に砂等のドライ材を充填してセットされる。

【0008】この方式による利点は、白色坩堝の使用による寿命の延長と、溶損が生じた場合、坩堝のみ取り替えればよいという点にあった。たしかにこの方式のものは、従来法に比べて改善の跡はみられたが、白色坩堝は

使用頻度が重なるにつれてクラックが多発し、更に充填されたドライ材及び断熱材は取鍋取り替えの際、その都度際施工が必要になる等、パーマネントライニングとしての役目を果たすには、尚、充分なものでなかった。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本来、取鍋の断熱強化は省エネルギーの観点から溶湯温度の低下防止を目的としているが、これまでに使用されてきた耐火物は断熱強化と共に操業温度域における熱間強度が低下し、損耗が激しく寿命の低下が著しい。

【0010】本発明はこのような断熱強化に伴うライニング寿命低下の問題点を解決する断熱取鍋を提供しようとするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、金属筒状ケーシングとその内側に施工されたライニングから構成される金属溶湯用取鍋に於いて、ライニングは、金属溶湯と直接接する最内層を構成する黒鉛坩堝と、該黒鉛坩堝のバックアップライニングとを備え、黒鉛坩堝とバックアップライニングとの界面に、断熱材層が介装されていることを特徴とする断熱取鍋に係る。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の一実施形態を添付図面に基づき説明する。

【0013】図 1 は従来使用されている最も一般的な取鍋の縦断面を示す。図中、1 は鋼板製円筒状ケーシングを、2 は断熱質煉瓦層を、3 は耐火煉瓦、キャストブル、ラミング材等の高温耐食性耐火煉瓦層を示す。

【0014】図 2 は、図 1 の改善型取鍋の縦断面を示す。図中、1 は鋼板製の円筒状ケーシングを、2 は断熱質煉瓦層を、4 はドライラミング材充填等によるバックアップライニングを、6 は白色坩堝を示す。

【0015】図 3 は本発明による断熱取鍋の縦断面を示す。

【0016】図中、1 は鋼板製円筒状ケーシングを、2 は断熱質煉瓦層を、7 はバックアップライニングを、9 は黒鉛坩堝を、8 は黒鉛坩堝 9 とバックアップライニング 7 の界面に介装された断熱材層を示す。

【0017】本発明に於いて、バックアップライニング 7 はキャストブル耐火物、プラスチック耐火物、耐火煉瓦等から構成される。

【0018】また黒鉛坩堝 9 は黒鉛から構成されるものであれば特に制限されないが、高圧で一体成形後、高温焼成して得られた黒鉛坩堝は、均質で高品位であり特に好ましい。

【0019】また断熱材層 8 はセラミックファイバー質のフェルトやボードその他ドライ材、モルタル等の断熱材料から構成されている。

【0020】以下に、図 1、2、3 により具体的な使用方法を説明する。

【0021】図1に示す従来型取鍋では、ケーシング1の内側にまず断熱系耐火材2、例えば断熱煉瓦や耐火断熱質煉瓦が、次に耐火煉瓦3が施工される。耐火煉瓦に代わりキャストブルやラミング材を使用する場合は、型枠を使用して施工したのち脱枠し加熱脱水する。

【0022】受湯に先立ち500～800℃に予熱したのちキューボラ等から受湯して生産ラインに搬送するが、溶湯は熱伝導により多くの熱をライニングに奪われ、10分間に約100℃の温度降下が生じる。

【0023】断熱を強化するため断熱層の厚みを厚くすることは取鍋容量の減少を意味し、更に界面温度の上昇によるライニングの損傷を招く。

【0024】図2に示す改善型取鍋では、ケーシング1の内側に断熱系耐火材層2を形成し、その内部に白色坩堝6をセットし、白色坩堝6と耐火材層2の間隙に砂等のドライ材を充填し、該充填層4により坩堝6を固定する。

【0025】この改善型は、白色坩堝6の使用により改善はもたらされたが、該坩堝6に熱履歴の繰り返しによるクラックが多発し、ドライ材充填層4は溶鉄の浸入に対し防壁の役目を果たし得ず、断熱系耐火材層2等の取鍋ライニングは必ずしもパーマネントライニングとして期待できない。

【0026】図3に示す本発明の断熱取鍋では、まずケーシング1の内側に断熱系耐火材2が施工されたのち、断熱材層8により外表面を被覆された黒鉛坩堝9が取鍋内の所位置に正しくセットされ、断熱系耐火材2との間隙にバックアップライニング7として例えばキャストブル耐火物が施工される。バックアップライニング7が硬化すると断熱材層8により被覆された坩堝9を取り出し、上記ライニング7を加熱して水分を除去したのち再び坩堝9をセットする。

【0027】本発明断熱取鍋は断熱系耐火材2と断熱材層8により従来品よりも強く断熱されており、溶湯から放散される熱量は軽減されるので、溶湯温度の低下防止がもたらされる。

【0028】しかし一方では各層の界面温度は上昇するので耐火物にとっては決してよい条件ではないが、黒鉛坩堝9は、黒鉛質耐火物の鑄造工場での実績から判るように、熱間強度が非常に大きく溶鉄の浸食やクラックの発生が少ないので、寿命が延長し且つバックアップライニング7への溶鉄の差し込みも無くなるので該ライニン

測定結果 取鍋上面鋼板製の蓋で被覆した場合：45℃

取鍋上面を開放とした場合：68℃

尚、参考のため上記実験と同じ条件で行った従来型取鍋では、溶湯の温度降下は103℃であった。これらの実験から本発明の取鍋の使用効果が明らかとなった。

【0038】次に、従来型取鍋のライニングでは、ライニングの上部近くにスラグや地金が付着して口径を縮小せしめたり容量の減小をもたらすので、これらを除去す

\* グ7は殆ど損傷を受けることがなくなり、繰り返しの使用が可能であり、パーマネントライニングとしての役目を十分に果たしうる。

【0029】以下に、本発明を比較試験等に基づき更に詳しく説明する。

【0030】本発明は高断熱取鍋の使用による搬送中の溶湯温度の低下を防止することを目的とする。

【0031】従来使用されていた取鍋は、普通500～800℃に予熱されたのち溶解炉や前炉から受湯し、溶湯処理場を経て生産ラインに搬送されるが、この間約10分で約100℃の溶湯温度の低下が生じる。この温度降下の原因は溶湯表面からの熱放散と取鍋ライニングの炉壁損失である。前者は取鍋上面に蓋を設置することにより、後者は一般にライニングの断熱強化により改善される。

【0032】ライニングの断熱強化に伴い溶湯に接するライニングの最内層に黒鉛坩堝を使用した、本発明による取鍋の使用効果は要次の通りである。

【0033】

1. 溶湯温度の降下防止
2. スラブ等の付着防止
3. 寿命の延長
4. 施工の容易性
5. 修理日数の短縮

今、従来構成のライニングと本発明による断熱強化ライニング内の温度分布に関し、比較を簡便にするため、ライニング内の温度分布が定常状態にあるものとして計算すると、図4に示すようになる。

【0034】以上の計算から本発明のライニング構成は、従来型ライニング構成に比べて約60%の放散熱量が節減される。

【0035】参考までに従来型取鍋と本発明の取鍋を使用し温度低下を実験した処、下記の結果が得られた。使用した取鍋の容量は500kg用のもので、ライニング構成は図4の通りである。

【0036】実験に当っては先ず取鍋を上部からバーナーによって加熱し、取鍋内温度が800℃に達するまで10℃/minの速度で昇熱したのち800℃で30分間保持し、バーナーを除去後、1500℃の溶鉄を500kg受湯の上、10分間放置して溶鉄温度を測定した。

【0037】

る事が必要となる。しかしスラグはライニングと反応して強固に付着しているの、除去に際してはライニングに大きな損傷を与える。これに対し本発明の取鍋ライニングでは溶湯に接する最内層に黒鉛坩堝が使用されており、スラグ等の付着が防止できる。

【0039】周知の如く黒鉛質耐火物は高温における強

度が非常に大きく、且つ溶湯に濡れにくいと云う性質のため溶湯が耐火物に浸透することなく、他の如何なる耐火物よりも耐スポーリング性に勝れている等特筆すべき多くの特性を持っている。従って黒鉛坩堝は従来の如何なる高温用耐火物よりも溶銑に対する耐蝕性に勝れ寿命の延長が得られる。

【0040】黒鉛坩堝の耐用性が極めて勝れているので、溶銑が坩堝の背面に差し込む事がなく、バックアップライニングはパーマネントライニングとして長年に亘り使用することができる。多方面からの検討の結果、パーマネントライニングは1年に1乃至2回の取りかえで

すむ事が予想され、従来の取鍋ライニングに比べ飛躍的に寿命の延長が期待できる。

【0041】本発明の取鍋ライニングの更なる効果は施工の容易性である。溶湯に接する黒鉛坩堝は一体製品としてバックアップライニングの内部にセラミックファイバーを介してセットされているので、坩堝はバックアップライニングと関係なく取り出すことができる。即ち、この取鍋では単に坩堝を取りかえと云う簡単な作業により修理を行う事ができる。

【0042】図5は従来型取鍋と本発明取鍋ライニングの修理手順を示す。図5から明らかな如く、従来型取鍋では6工程の作業が必要であり、修理には3～4日を要するのに対し、本発明の取鍋では3工程の作業が僅か半日で終了する。

【0043】

\*

\*【発明の効果】本発明によれば、溶湯温度の降下防止、スラグ等の付着防止、寿命の延長、施工の容易性、修理日数の短縮等が可能な高品質、高性能の断熱取鍋を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来使用されている取鍋の概略を示す縦断面図である。

【図2】図1の改良型取鍋の概略を示す縦断面図である。

【図3】本発明による断熱取鍋の概略を示す縦断面図である。

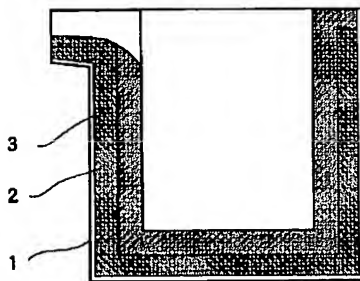
【図4】従来構成のライニングと本発明による断熱強化ライニング内の温度分布と放散熱量の比較を示す図である。

【図5】従来型取鍋と本発明取鍋ライニングの修理手順を示す図である。

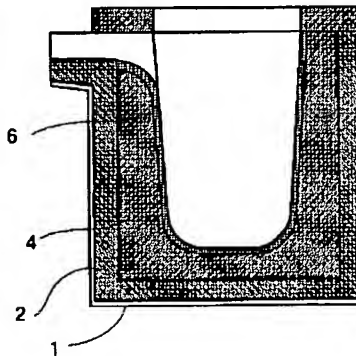
【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 断熱質煉瓦層
- 3 耐火煉瓦層
- 4 ドライ材充填層
- 6 白色坩堝
- 7 バックアップライニング
- 8 断熱材層
- 9 黒鉛坩堝

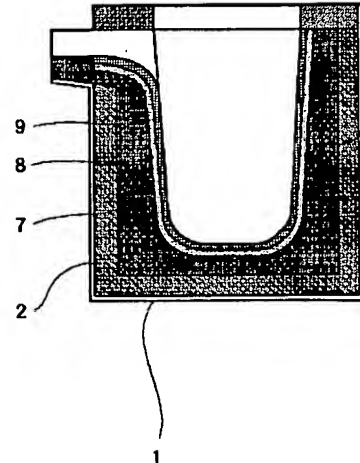
【図1】



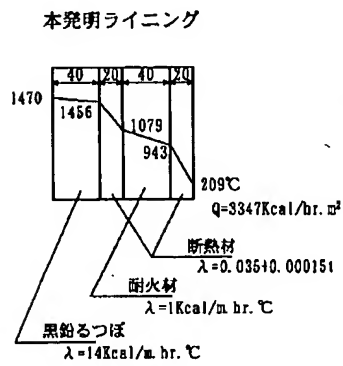
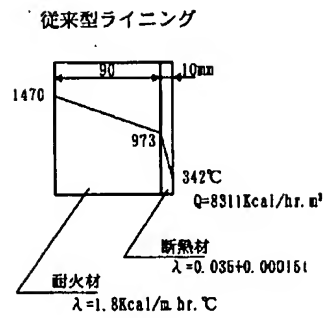
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

